

PO33992



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 10 618 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 T 7/06
B 60 T 13/66

②1 Aktenzeichen: 199 10 618.5
②2 Anmeldetag: 10. 3. 99
④3 Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 199 10 618 A 1

③0 Unionspriorität:
P 10-57880 10. 03. 98 JP
P 10-268821 24. 09. 98 JP

⑦1 Anmelder:
Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

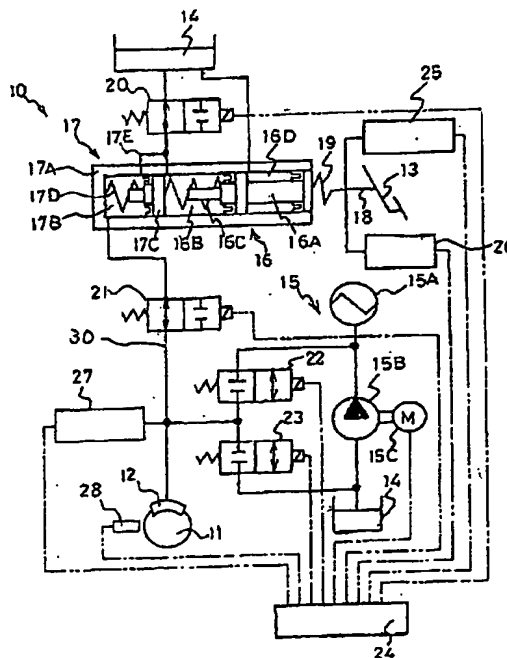
⑦2 Erfinder:
Kusano, Akihito, Toyota, Aichi, JP; Aizawa, Hiroaki,
Kariya, Aichi, JP; Toda, Hiroshi, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hauptzylindereinrichtung und Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug

⑤7 Ein elastisches Kraftübertragungselement (19) ist zwischen einer Eingangsstange (18) und einem Kolben (17C) eines Hauptzylinders (17) oder eines Kolbens (16A) eines Pedalhubsimulators (16) zwischengefügt, auf dem von der Eingangsstange (18) aus die Betätigungskraft eines Bremspedals (13) ausgeübt wird. Die eingestellte Last des elastischen Kraftübertragungselements (19) ist geringer als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben (16A) mit dem Gleiten beginnen zu lassen, wobei die Maximallast des elastischen Kraftübertragungselements (19) größer ist als die vorbestimmte Last. Daher ist es möglich, den Hub des Bremspedals (13) mittels einer kleinen Niederdruckkraft auf das Bremspedal (13) zu beginnen, so daß das Betätigungsgefühl am Bremspedal (13) verbessert werden kann.



DE 199 10 618 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hauptzylindereinrichtung sowie eine Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug, die mit einem Pedalhubsimulator versehen sind.

Eine herkömmliche Hydraulikbremseinrichtung dieser Gattung ist beispielsweise in der japanischen Patentanmeldungs Offenlegungsschrift Nr. 57(1982)-84249, Nr. 58(1983)-39551 und Nr. 5(1993)-319245 offenbart. Diese herkömmliche Einrichtung hat eine Leistungshydraulikdruckquelle sowie einen Hauptzylinder (Hauptbremszylinder), der mit einem Bremspedal wirkverbunden ist. In dieser Hydraulikbremseinrichtung wird der Hydraulikdruck mit einem Druckwert entsprechend einer Niederdrückkraft auf das Bremspedal von der Leistungshydraulikdruckquelle an Radbremsen angelegt, wenn die Leistungshydraulikdruckquelle sich in einem normalen Zustand befindet, wobei der Hydraulikdruck vom Hauptzylinder an die Radbremsen angelegt wird, wenn die Leistungshydraulikdruckquelle sich in einem abnormalen Zustand befindet. Diese Hydraulikbremseinrichtung hatte des weiteren einen Pedalhubsimulator für das Erzeugen eines Hubs des Bremspedals entsprechend der Niederdrückkraft, die auf das Bremspedal einwirkt, wenn die Leistungshydraulikdruckquelle sich in einem normalen Zustand befindet.

Bei der vorstehend beschriebenen bekannten Einrichtung bewegt sich jedoch das Bremspedal so lange nicht, bis ein Kolben des Pedalhubsimulators sowie Kolben des Hauptzylinders mit einer Gleitbewegung beginnen, wobei eine Kraft, die erforderlich ist, um die Kolben des Pedalhubsimulators und des Hauptzylinders gleiten zu lassen, relativ hoch ist. Als ein Ergebnis hiervon wird ein Betätigungsgefühl des Bremspedals verschlechtert.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Hauptzylindereinrichtung sowie eine verbesserte Hydraulikbremseinrichtung zu schaffen, welche den vorstehend genannten Nachteil überwinden.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Hauptzylindereinrichtung sowie eine verbesserte Hydraulikbremseinrichtung zu schaffen, die ein Betätigungsgefühl eines Bremspedals verbessert.

Zur Erreichung dieser Aufgaben wird gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Hauptzylindereinrichtung vorgeschlagen, welche folgende Bauteile aufweist: einen Pedalhubsimulator mit einem an ein Bremspedal angeschlossenen Kolben für ein Erzeugen eines Hubs des Bremspedals entsprechend der auf das Bremspedal angelegten Betätigungskraft, einen Hauptzylinder, der mittels Betätigung des Bremspedals durch den Kolben des Pedalhubsimulators betätigt wird, sowie ein elastisches Kraftübertragungsbauteil, das zwischen dem Kolben des Pedalhubsimulators und dem Bremspedal zwischengefügt ist, dessen eingestellte Last niedriger ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast höher ist als die vorbestimmte Last.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Hauptzylindereinrichtung vorgeschlagen, die folgende Bauteile hat: einen Hauptzylinder mit einem an ein Bremspedal angeschlossenen Kolben, einen Pedalhubsimulator für das Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal entsprechend der an das Bremspedal angelegten Betätigungskraft, sowie ein elastisches Kraftübertragungsbauteil, das zwischen dem Kolben des Hauptzylinders und dem Bremspedal zwischengefügt ist, dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast höher ist als die vorbestimmte Last.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug vorgeschlagen, welche die folgenden Bauteile hat: einen Pedalhubsimulator mit einem an ein Bremspedal angeschlossenen Kolben für ein Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal entsprechend der an das Bremspedal angelegten Betätigungskraft, einen Hauptzylinder, der mittels der Betätigung des Bremspedals über den Kolben des Pedalhubsimulators betätigt wird, einer Leistungshydraulikdruckquelle für das Erzeugen eines Hydraulikdrucks, einer an einem Rad des Fahrzeugs montierten Radbremse für ein Bremsen des Rads, einer Regeleinrichtung für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von der Leistungshydraulikdruckquelle an die Radbremse im Ansprechen auf die Betätigung des Bremspedals, wenn sich die Leistungshydraulikdruckquelle in einem normalen Zustand befindet, und für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von dem Hauptzylinder an die Radbremse, wenn sich die Leistungshydraulikdruckquelle in einem abnormalen Zustand befindet, und ein elastisches Kraftübertragungsbauteil, das zwischen dem Kolben des Pedalhubsimulators und dem Bremspedal zwischengefügt ist, dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast höher ist als die vorbestimmte Last.

Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug vorgeschlagen, die die folgenden Bauteile hat: einen Hauptzylinder mit einem mit einem Bremspedal verbundenen Kolben, einen Pedalhubsimulator für das Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal entsprechend der an das Bremspedal angelegten Betätigungskraft, einer Leistungshydraulikdruckquelle für das Erzeugen von Hydraulikdruck, einer an dem Rad des Fahrzeugs montierten Radbremse für ein Bremsen des Rades, eine Hydraulikdruckregeleinrichtung für das Anlegen des Hydraulikdrucks von der Leistungshydraulikdruckquelle an die Radbremse im Ansprechen auf die Betätigung des Bremspedals, wenn die Leistungshydraulikdruckquelle sich in einem normalen Zustand befindet, und für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von dem Hauptzylinder an die Radbremse, wenn die Leistungshydraulikdruckquelle sich in einem abnormalen Zustand befindet, und ein elastisches Lastübertragungsbauteil, das zwischen dem Kolben des Hauptzylinders sowie dem Bremspedal zwischengefügt ist, dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast höher ist, als die vorbestimmte Last.

Zusätzliche Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich, wenn diese mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen betrachtet werden.

Fig. 1 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 4 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung und

Fig. 6 ist ein Graph, der eine Beziehung zwischen einer Niederdrückkraft auf ein Bremspedal und einem Hub bei der vorliegenden Erfindung, einem Vergleichsbeispiel sowie dem Stand der Technik zeigt.

Eine Hauptzylindereinrichtung sowie eine Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der bevorzugten

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels einer Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung. In Fig. 1 umfaßt eine Hydraulikbremseinrichtung 10 eine Radbremse 12 für das Anlegen der Bremskraft an ein Rad 11 mit einer Größe entsprechend der Größe des daran angelegten Hydraulikdrucks, ein Bremspedal 13, ein Bremsfluidreservoir 14, eine Leistungshydraulikdruckquelle 15 für das Erzeugen des Hydraulikdrucks, der an die Radbremse 12 angelegt wird, einen Pedalhubsimulator 16 für das Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal 13 entsprechend der an das Bremspedal 13 angelegten Betätigungskraft, und einen Hauptzylinder 17 für das Erzeugen des Hydraulikdrucks, der an die Radbremse 12 angelegt wird, wenn sich die Leistungshydraulikdruckquelle 15 in einem abnormalen Zustand befindet.

Die Leistungshydraulikdruckquelle 15 umfaßt einen Druckspeicher 15A, eine Hydraulikdruckpumpe 15B, die das in dem Bremsfluidreservoir 14 gespeicherte Bremsfluid absaugt und die den Druckspeicher 15A mit dem druckbeaufschlagten Bremsfluid versorgt, und einen elektrischen Motor, der die Hydraulikdruckpumpe 15B antreibt.

Der Hauptzylinder 17 hat einen Zylinder 17A mit einer Bohrung, einem Kolben 17C, der gleitfähig und fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 17A eingepaßt ist und der eine Druckkammer 17B in der Bohrung des Zylinders 17A ausbildet, sowie einer Kolbenrückholfeder 17D, die zwischen einem geschlossenen Ende der Bohrung und dem Kolben 17C zwischengefügt ist. Ein Kolben 16A des Pedalhubsimulators 16 ist gleitfähig sowie fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 17A eingepaßt und an der Seite einer Öffnung der Bohrung angeordnet. Eine Feder 16C für eine Hubsimulation ist zwischen dem Kolben 16A und dem Kolben 17C eingefügt, wobei eine Fluidkammer 16B zwischen dem Kolben 16A und dem Kolben 17C ausgebildet ist. Eine Eingangsstange 18 ist an dem Bremspedal 13 angeschlossen, wobei eine Feder 19 zwischen der Eingangsstange 18 und dem Kolben 16A als ein elastisches Kraftübertragungsbau teil eingefügt ist. Aus diesem Grunde kann der Kolben 16A mittels der Feder 19 durch die Eingangsstange 18 in Richtung auf den Kolben 17C gedrückt werden.

An beiden Enden des Kolbens 16A sind Randabschnitte ausgebildet, die gleitfähig sowie fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 17A eingesetzt sind, wobei eine ringförmige Fluidkammer 16D zwischen den Randabschnitten des Kolbens 16A in der Bohrung ausgebildet wird. Die kreisförmige Fluidkammer 16D ist ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbunden, wobei die Fluidkammer 16B ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbunden ist, und zwar durch ein elektromagnetisches Schaltventil 20 der normalerweise offenen Bauart. Ein Abzweigkanal 17E ist zwischen der Druckkammer 17B und einem die Fluidkammer 16B mit dem Schaltventil 20 verbindenden Kanal vorgesehen. Der Abzweigkanal 17E erlaubt durch das Schaltventil 20 eine Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 17B und dem Bremsfluidreservoir 14, wenn der Kolben 17C sich an dessen zurückgezogener Position gemäß der Fig. 1 anordnet. Die Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 17B und dem Bremsfluidreservoir 14 wird durch den Kolben 17C unterbrochen, wenn der Kolben 17C von dessen rückgezogener Position gemäß Fig. 1 um eine vorbestimmte Strecke nach links verschoben wird. Das Schaltventil 20 öffnet und schließt selektiv die Fluidverbindungen zwischen der Fluidkammer 16B und dem Bremsfluidreservoir 14 sowie zwischen der Druckkammer 17B und dem Bremsfluidreservoir

14. Das Schaltventil 20 bewirkt, daß der Pedalhubsimulator 16 selektiv gesperrt wird, wie dies nachfolgend noch beschrieben wird.

Ein elektromagnetisches Schaltventil 21 der normalerweise offenen Bauart ist in einem zwischen der Druckkammer 17B und der Radbremse 20 verlaufenden Kanal 30 angeordnet. Ein Abschnitt des Kanals 30 zwischen der Radbremse 12 und dem Schaltventil 21 ist über ein normalerweise geschlossenes elektromagnetisches Schaltventil 22 mit dem Druckspeicher 15A verbunden und ist ferner über ein elektromagnetisches Schaltventil 23 der normalerweise geschlossenen Bauart mit dem Bremsfluidreservoir verbunden. Das Schaltventil 21 wird geschlossen, um die Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 17B und der Radbremse 12 zu unterbrechen, wenn der Hydraulikdruck von der Leistungshydraulikdruckquelle 15 an die Radbremse 12 angelegt wird. Das Schaltventil 22 wird selektiv geschlossen und geöffnet für ein Regeln der Beaufschlagung der Radbremse 12 mit Hydraulikdruck von dem Druckspeicher 15A. Das Schaltventil 23 wird selektiv geschlossen und geöffnet für ein Regeln des Ablassens des Hydraulikdrucks von der Radbremse 12 zu dem Bremsfluidreservoir 14.

Die Ein-Aus-Betriebe der Schaltventile 20, 21, 22 und 23 sowie der Betrieb des elektrischen Motors 15C werden durch eine elektrische Steuerungseinrichtung 24 gesteuert. Die elektrische Steuerungseinrichtung 24 betätigt vorübergehend den elektrischen Motor 15C unmittelbar nachdem ein (nicht gezeigter) Motor des Fahrzeugs gestartet worden ist. Anschließend schätzt die elektrische Steuerungseinrichtung 24 den Hydraulikdruck in dem Druckspeicher 15A auf der Basis eines an den elektrischen Motor 15C angelegten Stromwerts ab, und steuert den Betrieb des elektrischen Motors 15C, um den Hydraulikdruck in dem Druckspeicher 15A innerhalb eines vorbestimmten Bereichs zu halten. Des weiteren überwacht die elektrische Steuerungseinrichtung 24 ständig den Zustand der Leistungshydraulikdruckquelle 15 und erfaßt die Fehlfunktion der Leistungshydraulikdruckquelle 15.

Ein Betätigungskraftsensor 25 für das Erfassen einer Betätigungskraft auf das Bremspedal 13 sowie ein Hubsensor 26 für das Erfassen eines Hubs des Bremspedals 13 sind an der Eingangsstange 18 montiert. Ein Drucksensor 27 für das Erfassen des an die Radbremse 12 angelegten Hydraulikdrucks ist an dem Abschnitt des Kanals 30 zwischen der Radbremse 12 und dem Schaltventil 21 vorgesehen. Ein Geschwindigkeitssensor 28 für das Erfassen einer Umdrehungsgeschwindigkeit des Rads 11 ist nahe dem Rad 11 angeordnet. Erfasste Ausgabesignale dieser Sensoren 24, 25, 27 und 28 werden der elektrischen Steuerungseinrichtung 24 eingegeben. Wenn das Bremspedal 13 unter dem normalen Zustand der Leistungshydraulikdruckquelle 15 betätigt wird, berechnet die elektrische Steuerungseinrichtung 24 einen Zielwert für den an die Radbremse 12 anzulegenden Hydraulikdruck. Gleichzeitig bewirkt die elektrische Steuerungseinrichtung 24 ein Schließen des Schaltventils 21 sowie ein Steuern der Ein-Aus-Betriebe der Schaltventile 22 und 23, so daß der von dem Drucksensor 27 erfaßte Hydraulikdruck in der Radbremse 12, mit dem Zielwert zusammen trifft bzw. übereinstimmt.

Wenn des weiteren die elektrische Steuerungseinrichtung 24 die Blockiertendenz des Rads 11 durch das erfaßte Ausgabesignal des Geschwindigkeitssensors 28 unter dem normalen Zustand der Leistungshydraulikdruckquelle 15 erfaßt, schließt die elektrische Steuerungseinrichtung 24 das Schaltventil 22 und öffnet das Schaltventil 23, um den an die Radbremse 12 angelegten Hydraulikdruck zu verringern. Sobald die Blockiertendenz des Rads 11 verschwindet, öffnet die elektrische Steuerungseinrichtung das Schaltventil

22 und schließt das Schaltventil 23, um den an die Radbremse 12 angelegten Hydraulikdruck erneut zu erhöhen. Die elektronische Steuerungseinrichtung 24 führt nämlich eine Steuerung aus, die im allgemeinen als die bekannte Anti-Blockier-Steuerung bezeichnet wird.

Der Betrieb der Hydraulikbremseinrichtung mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau wird nachfolgend beschrieben.

Wenn das Bremspedal 13 durch einen Fahrer unter dem normalen Zustand der Leistungshydraulikdruckquelle 15 betätigt wird, dann wird das Schaltventil 21 durch die elektrische Steuerungseinrichtung 24 gemäß vorstehender Beschreibung geschlossen, und werden die Kolben 16A und 17C in Richtung zu dem geschlossenen Ende der Bohrung des Zylinders 17A verschoben. Wenn der Kolben 17C des Hauptzylinders 17 von der rückgezogenen Position gemäß der Fig. 1 in Richtung zu dem geschlossenen Ende der Bohrung um die vorbestimmten Strecke verschoben wird, kann aufgrund der Tatsache, daß die Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 17B und dem Bremsfluidreservoir 14 durch den Kolben 17C unterbrochen wird, der Kolben 17C nach dem Unterbrechen der Fluidverbindung nicht in Richtung zu dem geschlossenen Ende der Bohrung verschoben werden. Jedoch wird ein Hub, welcher der Höhe der an das Bremspedal 13 angelegten Betätigungskraft entspricht, an dem Bremspedal 13 durch die Feder 19 und den Pedalhubsimulator 16 erzeugt. Die Betätigungskraft des Bremspedals 13 wird nämlich von der Eingangsstange 18 durch die Feder 19 an den Kolben 16A angelegt. Eine Kraft F_1 , die erforderlich ist, um den Kolben 16A mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen, wird durch einen Gleitwiderstand des Kolbens 16A, eine eingestellte Kraft der Feder 16C, einen Gleitwiderstand des Kolbens 17C sowie eine eingestellte Kraft der Feder 17D bestimmt. Eine eingestellte Kraft F_s der Feder 19 wird niedriger eingestellt als die Kraft F_1 wobei eine maximale Kraft F_m der Feder 19 höher eingestellt wird als die Kraft F_1 . Wenn folglich die Kraft, die von der Eingangsstange 18 über die Feder 19 an den Kolben 16A angelegt wird, höher ist als die eingestellte Kraft F_s und gleich ist oder niedriger ist als die Kraft F_1 , dann wird der Hub des Bremspedals 13 durch elastische Deformation der Feder 19 erzeugt. Wenn die Kraft, welche von der Eingangsstange 18 über die Feder 19 an den Kolben 16A angelegt wird, höher ist als die Kraft F_1 und gleich oder kleiner ist als die maximale Kraft F_m , dann wird der Hub des Bremspedals 13 durch elastische Deformation der Federn 16C und 19 erzeugt. Wenn die Kraft, welche von der Eingangsstange 18 durch die Feder 19 an den Kolben 16A angelegt wird, höher ist als die maximale Kraft F_m , dann wird der Hub des Bremspedals 13 durch elastische Deformation der Feder 16C erzeugt.

Die Fig. 6 veranschaulicht einen Graphen, der eine Beziehung zwischen einer Niederdruckkraft und einem Hub eines Bremspedals gemäß der vorliegenden Erfindung, einem Vergleichsergebnis sowie dem Stand der Technik zeigt. Der Stand der Technik entspricht einer Hydraulikbremseinrichtung, in welcher der Kolben des Pedalhubsimulators oder der Kolben des Hauptzylinders direkt an die Eingangsstange angeschlossen ist, wie dies bereits vorstehend beschrieben wurde. Das Vergleichsbeispiel entspricht einer Hydraulikbremseinrichtung, in der die Feder zwischen dem Bremspedal und dem Kolben des Pedalhubsimulators oder dem Kolben des Hauptzylinders zwischengefügt ist und in der die eingestellte Kraft sowie die maximale Kraft der Feder höher eingestellt ist als die Kraft, die erforderlich ist, um den Kolben mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen. Da, wie in der Fig. 6 klar zu entnehmen ist, im ersten Ausführungsbeispiel die Feder 19, deren eingestellte Kraft F_s kleiner ist als

die Kraft F_1 , die erforderlich ist, um den Kolben 16A des Pedalhubsimulators 16 mit einem Gleiten beginnen zu lassen, zwischen dem Kolben 16A und dem Bremspedal 13 eingefügt ist, ist es möglich, den Hub des Bremspedals 13 – im Vergleich zu dem Stand der Technik – durch eine kleine Niederdruckkraft auf das Bremspedal 13 zu beginnen, wobei das Betätigungsgefühl am Bremspedal 13 verbessert werden kann. Da darüber hinaus die maximale Kraft F_m der Feder 19 höher ist als die Kraft F_1 , ist es möglich, eine schnelle Erhöhung der Niederdruckkraft zu vermeiden, welche für das Beaufschlagen des Bremspedals während des Betriebs des Bremspedals erforderlich ist, wobei es hierdurch möglich wird, das Betätigungsgefühl am Bremspedal 13 weiter zu verbessern. Da im Gegensatz hierzu bei dem Vergleichsbeispiel die maximale Kraft der Feder kleiner ist, als die Kraft, welche erforderlich ist, um den Kolben mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen, beginnt der Kolben nicht zu gleiten, wenn die Kraft der Feder ihre Maximallast erreicht. Aus diesem Grunde erhöht sich die für ein Beaufschlagen des Bremspedals erforderliche Niederdruckkraft schnell, wobei hierdurch das Betätigungsgefühl dieses Bremspedals sich verschlechtert.

Wenn die elektrische Steuerungseinrichtung 24 die Fehlfunktion der Leistungshydraulikdruckquelle 15 erfaßt, bewirkt die elektrische Steuerungseinrichtung 24, daß die Schaltventile 21, 22 und 23 ihre ursprünglichen Positionen (normale Positionen) einnehmen. Darüber hinaus wird das Schaltventil 20 durch die elektronische Steuerungseinrichtung 24 während des Betätigens des Bremspedals 13 im Ansprechen auf die Betätigung des Bremspedals 13 geschlossen. Hierdurch wird die Fluidkammer 16B hermetisch abgedichtet, wobei der Kolben 17C zusammen mit dem Kolben 16A als ein Körper gleitet. Dementsprechend wird der Kolben 17C durch die Betätigung des Bremspedals 13 verschoben, wobei der Hydraulikdruck von der Druckkammer 17B an die Radbremse 12 angelegt wird.

Fig. 2 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 in den Strukturen eines Pedalhubsimulators 116 sowie eines Hauptzylinders 117. Gemäß Fig. 2 werden, im Vergleich zu Fig. 1, gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel hat der Hauptzylinder 117 einen Zylinder 117A mit einer Bohrung, einem Kolben 117C, der gleitfähig und fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 117A eingepaßt ist und der eine Druckkammer 117B in der Bohrung ausbildet, sowie eine Rückholfeder 117D, welche den Kolben 117C in Richtung zu der Öffnung der Bohrung vorspannt. Eine kreisförmige Versorgungskammer 117E, welche zwischen den Randabschnitten des Kolbens 117C in der Bohrung ausgebildet ist, ist ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 fluidverbunden. Ein Abzweigkanal 117F ist zwischen der Druckkammer 117B und einem die Versorgungskammer 117E mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbindenden Kanal vorgesehen. Der Abzweigkanal 117F erlaubt eine Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 117B und dem Bremsfluidreservoir 14, wenn der Kolben 117C sich in seiner rückgezogenen Position anordnet, wie dies in der Fig. 2 gezeigt ist. Die Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 117B und dem Bremsfluidreservoir 14 wird durch den Kolben 117C unterbrochen, wenn der Kolben 117C von der seiner rückgezogenen Position gemäß der Fig. 2 um eine vorbestimmte Strecke nach links verschoben wird.

Ein Kolben 116A des Pedalhubsimulators 116 ist gleitfähig und fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 117A einge-

paßt, und ist an der Seite eines geschlossenen Endes der Bohrung angeordnet ist. Eine Fluidkammer 116B ist zwischen dem geschlossenen Ende der Bohrung und dem Kolben 116A ausgebildet, wobei die Druckkammer 117B zwischen den Kolben 117C und 116A ausgebildet ist. Eine Feder 116C für eine Hubsimulation ist zwischen dem Kolben 116A und dem geschlossenen Ende der Bohrung eingefügt, wobei die Feder 117D zwischen den Kolben 117C und 116A zwischengefügt ist.

An beiden Enden des Kolbens 116A sind Randabschnitte ausgebildet, welche gleitfähig sowie fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 117A eingepaßt sind, wobei eine kreisförmige Fluidkammer 116D zwischen den Randabschnitten des Kolbens 116A in der Bohrung ausgebildet wird. Die kreisförmige Fluidkammer 116D ist ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbunden, wobei die Fluidkammer 116B durch das elektromagnetische Schaltventil 20 der normalerweise offenen Bauart ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbunden ist.

Wenn das Bremspedal 13 niedergedrückt wird, dann wird der Kolben 117C des Hauptzylinders 117 mittels der Eingangsstange 18 über die Feder 19 zu dem Kolben 116A hingedrückt. Eine eingestellte Kraft der Feder 19 ist niedriger eingestellt als eine Kraft, die erforderlich ist, um den Kolben 117C mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen, wobei eine maximale Kraft der Feder 19 höher eingestellt ist als diese Kraft. In diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist es möglich, die Charakteristik gemäß der Fig. 6 zu erhalten, wobei es möglich ist, die gleichen Effekte wie in den vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel zu erzielen.

Fig. 3 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels einer hydraulischen Bremseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 2 in den Strukturen eines Pedalhubsimulators 216 und eines Hauptzylinders 217. In der Fig. 3 sind, im Vergleich zu Fig. 2, gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Im dritten Ausführungsbeispiel hat der Hauptzylinder 217 einen Zylinder 217A mit einer Bohrung, einem Kolben 217C, der gleitfähig und fluiddicht in die Bohrung des Zylinders 217A eingepaßt ist, und welcher zwischen seinem einen Ende und einem geschlossenen Ende der Bohrung eine Druckkammer 217B ausbildet, und eine Rückholfeder 217D, die den Kolben 217C in Richtung auf die Öffnung der Bohrung vorspannt. Eine zwischen Randabschnitten des Kolbens 217C in der Bohrung ausgebildete kreisförmige Versorgungskammer 217E ist ständig mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbunden. Ein Abzweigkanal 217F ist zwischen der Druckkammer 217B und einem die Versorgungskammer 217E mit dem Bremsfluidreservoir 14 verbindenden Kanal vorgesehen. Der Abzweigkanal 217F erlaubt eine Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 217B und dem Bremsfluidreservoir 14, wenn der Kolben 217C sich in seiner rückgezogenen Position gemäß der Fig. 3 befindet. Die Fluidverbindung zwischen der Druckkammer 217B und dem Bremsfluidreservoir 14 wird durch den Kolben 217C unterbrochen, wenn der Kolben 217C von seiner rückgezogenen Position gemäß der Fig. 3 um eine vorbestimmte Strecke nach links verschoben wird.

Der Pedalhubsimulator 216 hat einen Zylinder 216E mit einer Bohrung, einem Kolben 216A, der gleitfähig sowie fluiddicht in Bohrung eingepaßt ist und der eine Fluidkammer 216B zwischen seinem einen Ende und einem geschlossenen Ende der Bohrung des Zylinders 216E ausgebildet, sowie eine Feder 216C für eine Hubsimulation, die zwischen dem anderen Ende des Kolbens 216A und dem anderen Ende der Bohrung des Zylinders 216E eingefügt ist, um

den Kolben 216A in Richtung zur Fluidkammer 216B normalerweise vorzuspannen. Die Fluidkammer 216B ist über das elektromagnetische Schaltventil 20 der normalerweise geöffneten Bauart ständig mit der Druckkammer 217B des Hauptzylinders 217 verbunden.

Wenn das Bremspedal 13 niedergedrückt wird, dann wird der Kolben 217C des Hauptzylinders 217 durch die Feder 19 mittels der Eingangsstange 18 in Richtung zur Druckkammer 217B gedrückt. Eine eingestellte Kraft der Feder 19 ist kleiner eingestellt als eine Kraft, die erforderlich ist, um den Kolben 217C mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen, wobei eine maximale Kraft der Feder 19 höher eingestellt ist als diese Kraft. In diesem dritten Ausführungsbeispiel ist es möglich, die Charakteristik gemäß der Fig. 6 zu erhalten, wobei es möglich ist, die gleichen Effekte wie bei dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel zu erzielen.

Fig. 4 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels einer hydraulischen Bremseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung. Das vierte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 in dem Aufbau einer Eingangsstange 118. In Fig. 4 werden im Vergleich zu Fig. 1 gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Bei dem vierten Ausführungsbeispiel ist die Eingangsstange 118 in eine erste Eingangsstange 118A und eine zweite Eingangsstange 118B aufgeteilt. Ein Ende der ersten Eingangsstange 118A ist über ein Kugelgelenk 118C an den Kolben 16A des Pedalhubsimulators 16 angeschlossen. Das Kugelgelenk 118C ist in einem konkaven Abschnitt 16E untergebracht, der an einer Endfläche des Kolbens 16A ausgebildet ist. Dadurch kann die erste Eingangsstange 118A sich axial mit dem Kolben 16A als ein Körper bewegen und kann diese relativ zu dem Kolben 15A schwingen bzw. oszillieren, während das Kugelgelenk 118C als ein Hebeldrehpunkt fungiert. Ein Ende der zweiten Eingangsstange 118B ist an das Bremspedal 13 angeschlossen, wobei ihr anderes Ende über die Feder 19 an das andere Ende der ersten Eingangsstange 118B angeschlossen ist, um in der Lage zu sein, relativ zu dem Kolben 16A zu schwingen bzw. zu oszillieren. Da gemäß vorstehender Beschreibung die ersten und zweiten Eingangsstangen 118A und 118B in der Lage sind, relativ zu dem Kolben 16A zu schwingen, wird, wenn das Bremspedal 13 schwingt, während dessen Abstützende 13A als ein Hebeldrehpunkt fungiert, die Oszillierbewegungsbeeinträchtigung des Bremspedals 13 geglättet und gesichert.

Aufgrund der Feder 19 sind die ersten und zweiten Eingangsstangen 118A und 118B in der Lage, sich relativ zueinander zu bewegen. Die Feder 19 ist bezüglich des Hebeldrehpunkts der Schwingbewegung der Eingangsstange 118 (d. h. dem Kugelgelenk 118C) an der Seite des Bremspedals 13 angeordnet. Daher ist es möglich, die Strecke zwischen dem Hebeldrehpunkt der Schwingbewegung der Eingangsstange 118 und dem mit dem Bremspedal 13 verbundenen Verbindungsabschnitt der Eingangsstange 118 bis zur äußersten Grenze zu verlängern, ohne die Axiallänge des Hauptzylinders 17 und des Pedalhubsimulators 16 zu verlängern. Daher ist es möglich, den Schwingbewegungswinkel der Eingangsstange 118 klein zu machen. Als ein Ergebnis ist es möglich, eine Kraft zu verringern, die infolge der Schwingbewegung der Eingangsstange 118 auf den Kolben 16A des Pedalhubsimulators 16 in der Radialrichtung ausgeübt wird. Dadurch ist es möglich, den Kolben 16A des Pedalhubsimulators 16 in der Axialrichtung leichtgängig gleiten zu lassen. In diesem vierten Ausführungsbeispiel ist es möglich, die in Fig. 6 gezeigte Charakteristik zu erhalten, und ist es auch möglich, die gleichen Wirkungen wie im ersten Ausführungsbeispiel zu erhalten.

Fig. 5 zeigt ein Schaltungsdiagramm eines fünften Ausführungsbeispiels einer hydraulischen Bremsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung. Das fünfte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel in den Strukturen eines Hauptzylinders 317 und einer Eingangsstange 218. In Fig. 5 sind, im Vergleich mit Fig. 3, dieselben Teile mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Im fünften Ausführungsbeispiel ist der Hauptzylinder 317 mittels eines Tandemhauptzylinders ausgebildet. Der Hauptzylinder 317 schließt einen Zylinder 317A mit einer Bohrung, zwei Kolben 317C und 317F, die gleitfähig und fluiddicht in die Bohrung eingepaßt sind und die erste und zweite Druckkammern 317B und 317E bilden, und zwei Rückholfedern 317D und 317G. Die zwischen den Kolben 317C und 317F gebildete erste Druckkammer 317B ist über ein elektromagnetisches Schaltventil 21 der normalerweise offenen Bauart mit zwei Radzylindern (Radbremsen) (nicht gezeigt) in Verbindung, die zu einer der beiden Hydraulikdruckleitungen gehören. Die zwischen dem Kolben 317F und dem geschlossenen Ende der Bohrung des Zylinders 317A gebildete zweite Druckkammer 317E ist über ein elektromagnetisches Schaltventil 21' der normalerweise offenen Bauart mit zwei Radzylindern (Radbremsen) (nicht gezeigt) in Verbindung, die zu der anderen der Hydraulikdruckleitungen gehören. Ferner ist die zweite Druckkammer 317E über ein elektromagnetisches Schaltventil 20' der normalerweise offenen Bauart mit der Fluidkammer 216B des Pedalhubsimulators 216 in Verbindung. Die Eingangsstange 218 schließt eine erste Eingangsstange 218A und eine zweite Eingangsstange 218B ein. Die erste Eingangsstange 218A ist an ihrem einen Ende mit einem Kugelgelenkabschnitt 218C und an ihrem anderen Ende einem zylindrischen Abschnitt 218D versehen. Der Kugelgelenkabschnitt 218C ist in einem Konkavabschnitt 317H untergebracht, der an einer Oberfläche des Kolbens 317C ausgebildet ist und mit dem Kolben 317C verbunden ist. Die erste Eingangsstange kann sich mit dem Kolben 317C als ein Körper axial bewegen und kann relativ zu dem Kolben 317C schwingen bzw. oszillieren, während der Kugelgelenkabschnitt 218C als ein Hebeldrehpunkt fungiert. Die zweite Eingangsstange 218B ist mit einem Verbindungsabschnitt 218E versehen, der an seinem einen Ende mit dem Bremspedal 13 und an seinem anderen Ende mit einem zylindrischen Abschnitt 218F verbunden ist. Der Durchmesser des zylindrischen Abschnitts 218F ist größer als der des zylindrischen Abschnitts 218D der ersten Eingangsstange 218A. Der zylindrische Abschnitt 218F ist angeordnet, um den zylindrischen Abschnitt 218D zu umgeben, wobei eine Federkammer 218G zwischen den zylindrischen Abschnitten 218D und 218F gebildet ist. Der zylindrische Abschnitt 218D ist in dem zylindrischen Abschnitt 218F in der Axialrichtung gleitfähig eingepaßt, so daß die zweite Eingangsstange 218B mit der ersten Eingangsstange 218A verbunden ist, um in der Lage zu sein, relativ zu dem Kolben 317C zu schwingen. Ein Schnapping ist an einem Öffnungsende des zylindrischen Abschnitts 218F befestigt und verhindert, daß sich der zylindrische Abschnitt 218D aus dem zylindrischen Abschnitt 218F bewegt. Die Feder ist in der Federkammer 218G angeordnet und spannt die zylindrischen Abschnitte 218D und 218F derart vor, daß der zylindrische Abschnitt 218D den Schnapping berührt. Das Bremspedal 13 schwingt, während sein Abstützende 13A als ein Hebeldrehpunkt fungiert.

In diesem fünften Ausführungsbeispiel ist die Feder 19 bezüglich des Hebeldrehpunkts der Schwingbewegung der Eingangsstange 118 (d. h. dem Kugelgelenkabschnitt 218C) an der Seite des Bremspedals 13 angeordnet. Daher ist es möglich, die Strecke zwischen dem Hebeldrehpunkt der

Schwingbewegung der Eingangsstange 218 und dem mit dem Bremspedal 13 verbundenen Verbindungsabschnitt 218E bis zur äußersten Grenze zu verlängern, ohne die Axiallänge des Hauptzylinders 317 zu verlängern. Daher ist es möglich, den Schwingbewegungswinkel der Eingangsstange 218 klein zu machen. Als ein Ergebnis ist es möglich, eine Kraft zu verringern, die aufgrund der Schwingbewegung der Eingangsstange 218 auf den Kolben 317C in der Radialrichtung ausgeübt wird. Daher ist es möglich, den Kolben 317C in der Axialrichtung leichtgängig gleiten zu lassen. In diesem fünften Ausführungsbeispiel ist es möglich, die in Fig. 6 gezeigte Charakteristik zu erhalten, und ist es möglich, die gleichen Effekte wie im obigen ersten Ausführungsbeispiel zu erhalten.

In den obigen ersten, zweiten, dritten, vierten und fünften Ausführungsbeispielen wird eine Kraft von der Eingangsstange über die Feder 19 auf den Kolben übertragen. Allerdings kann die Kraft von der Eingangsstange über ein Kraftübertragungsbauteil übertragen werden, das, als Ersatz für die Feder 19, aus einem Gummi angefertigt ist.

Wie oben erwähnt, ist erfindungsgemäß das elastische Kraftübertragungsbauteil zwischen der Eingangsstange und dem Kolben des Hauptzylinders oder dem Kolben des Pedalhubsimulators zwischengefügt, auf den die Betätigungskraft des Bremspedals ausgehend von der Eingangsstange ausgeübt wird. Die eingestellte Kraft des elastischen Kraftübertragungsbauteils ist geringer als eine vorbestimmte Kraft, die erforderlich ist, um den Kolben mit einer Gleitbewegung beginnen zu lassen, wobei die maximale Kraft des elastischen Kraftübertragungsbauteils größer ist als die vorbestimmte Kraft. Dadurch ist es möglich, den Hub des Bremspedals durch eine – im Vergleich mit dem Stand der Technik – kleine Niederdrückkraft des Bremspedals zu beginnen, so daß das Betätigungsgefühl am Bremspedal verbessert werden kann.

Die Grundsätze, bevorzugten Ausführungsbeispiele und Betriebsweisen der vorliegenden Erfindung sind in der vorangegangenen Beschreibung beschrieben worden. Die Erfindung, die hierin geschützt werden soll, ist jedoch nicht auf die offenbarten besonderen Ausführungsformen beschränkt; diese sind vielmehr lediglich als veranschaulichend, und nicht als beschränkend, zu erachten. Abwandlungen und Änderungen können von Fachleuten vorgenommen werden, ohne von der Idee der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Demgemäß sollte die vorangegangene ausführliche Beschreibung natürlich als exemplarisch betrachtet werden und nicht den Bereich und die Idee der Erfindung, wie sie in den beigefügten Ansprüchen angegeben ist, beschränken.

Ein elastisches Kraftübertragungselement 19 ist zwischen einer Eingangsstange 18 und einem Kolben 17C eines Hauptzylinders 17 oder eines Kolbens 16A eines Pedalhubsimulators 16 zwischengefügt, auf dem von der Eingangsstange 18 aus die Betätigungskraft eines Bremspedals 13 ausgeübt wird. Die eingestellte Last des elastischen Kraftübertragungselements 19 ist geringer als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben 16A mit dem Gleiten beginnen zu lassen, wobei die Maximallast des elastischen Kraftübertragungselements 19 größer ist als die vorbestimmte Last. Daher ist es möglich, den Hub des Bremspedals 13 mittels einer kleinen Niederdrückkraft auf das Bremspedal 13 zu beginnen, so daß das Betätigungsgefühl am Bremspedal 13 verbessert werden kann.

Patentansprüche

1. Hauptzylindereinrichtung mit:
einem Pedalhubsimulator (16) mit einem an ein Brems-

pedal (13) angeschlossenen Kolben (16A) für ein Erzeugen eines Hubs des Bremspedals (13) (13) entsprechend der auf das Bremspedal (13) angelegten Betätigungskraft;
 einem Hauptzylinder (17), der mittels der Betätigung des Bremspedals (13) (13) durch den Kolben (16A) des Pedalhubsimulators (16) betätigt wird; sowie
 einem zwischen dem Kolben (16A) des Pedalhubsimulators (16) und dem Bremspedal (13) zwischengefügten elastischen Kraftübertragungsbauteil (19), dessen eingestellte Last niedriger ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben (16A) mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast größer ist als die vorbestimmte Last.

2. Hauptzylindereinrichtung nach Anspruch 1, ferner mit einer Eingangsstange (118), dessen eines Ende (118B) mit dem Bremspedal (13) verbunden ist, wobei das andere Ende (118A) mit dem Kolben (16A) des Pedalhubsimulators (16) verbunden ist und derart angeordnet ist, daß es in der Lage ist, relativ zu dem Kolben (16A) zu schwingen, wobei ihr anderes Ende (118A) als ein Hebeldrehpunkt (118C) fungiert, und wobei das elastische Kraftübertragungselement (19) bezüglich dem anderen Ende (118A) der Eingangsstange (118) an der Seite des Bremspedals (13) angeordnet ist.

3. Hauptzylindereinrichtung mit:
 einem Hauptzylinder (117; 317) mit einem an ein Bremspedal (13) angeschlossenen Kolben (117C; 317C);
 einem Pedalhubsimulator (116; 216) für das Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal (13) entsprechend der an das Bremspedal (13) angelegten Betätigungskraft; sowie
 einem zwischen dem Kolben (117C; 317C) des Hauptzylinders (117; 317) und dem Bremspedal (13) zwischengefügten elastischen Kraftübertragungsbauteil (19), dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben (117; 317) mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast größer ist als die vorbestimmte Last.

4. Hauptzylindereinrichtung nach Anspruch 3, ferner mit einer Eingangsstange (218), dessen eines Ende (218B) mit dem Bremspedal (13) verbunden ist, wobei das andere Ende (218A) mit dem Kolben (317C) des Hauptzylinders (317) verbunden ist und derart angeordnet ist, daß es in der Lage ist, relativ zu dem Kolben (317C) zu schwingen, wobei ihr anderes Ende (218A) als ein Hebeldrehpunkt (218C) fungiert, und wobei das elastische Kraftübertragungselement (19) bezüglich dem anderen Ende (218A) der Eingangsstange (218) an der Seite des Bremspedals (13) angeordnet ist.

5. Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug mit:
 einem Pedalhubsimulator (16) mit einem an ein Bremspedal (13) angeschlossenen Kolben (16A) für ein Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal (13) entsprechend der an das Bremspedal (13) angelegten Betätigungskraft;
 einem Hauptzylinder (17), der mittels der Betätigung des Bremspedals (13) über den Kolben (16A) des Pedalhubsimulators (16) betätigt wird;
 einer Leistungshydraulikdruckquelle (15) für das Erzeugen eines Hydraulikdrucks;
 einer an einem Rad (11) des Fahrzeugs montierten Radbremse (12) für ein Bremsen des Rades (11);
 einer Regeleinrichtung (24) für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von der Leistungshydraulikdruckquelle (24) an die Radbremse (12) im Ansprechen auf die Betätigung des Bremspedals (13), wenn sich die Lei-

stungshydraulikdruckquelle (15) in einem normalen Zustand befindet, und für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von dem Hauptzylinder (17) an die Radbremse (12), wenn sich die Leistungshydraulikdruckquelle (15) in einem abnormalen Zustand befindet; und
 einem zwischen dem Kolben (16A) des Pedalhubsimulators (16) und dem Bremspedal (13) zwischengefügten elastischen Kraftübertragungsbauteil (19), dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben (16A) mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast größer ist als die vorbestimmte Last.

6. Hydraulikbremseinrichtung für ein Fahrzeug mit:
 einen Hauptzylinder (117) mit einem mit einem Bremspedal (13) verbundenen Kolben (117C);
 einen Pedalhubsimulator (116) für das Erzeugen eines Hubs an dem Bremspedal (13) entsprechend der an das Bremspedal (13) angelegten Betätigungskraft;
 einer Leistungshydraulikdruckquelle (15) für das Erzeugen von Hydraulikdruck;
 einer an dem Rad (11) des Fahrzeuges montierten Radbremse (12) für ein Bremsen des Rades (11);
 einem Hydraulikdruckregeleinrichtung (24) für das Anlegen des Hydraulikdrucks von der Leistungshydraulikdruckquelle (15) an die Radbremse (12) im Ansprechen auf die Betätigung des Bremspedals (13), wenn die Leistungshydraulikdruckquelle (15) sich in einem normalen Zustand befindet, und für ein Anlegen des Hydraulikdrucks von dem Hauptzylinder (117) an die Radbremse (12), wenn die Leistungshydraulikdruckquelle (15) sich in einem abnormalen Zustand befindet; und
 einem zwischen dem Kolben (117C) des Hauptzylinders (117) sowie dem Bremspedal (13) zwischengefügten elastischen Lastübertragungsbauteil (19), dessen eingestellte Last kleiner ist als eine vorbestimmte Last, die erforderlich ist, um den Kolben (117C) mit einem Gleiten beginnen zu lassen, und dessen Maximallast höher ist, als die vorbestimmte Last.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

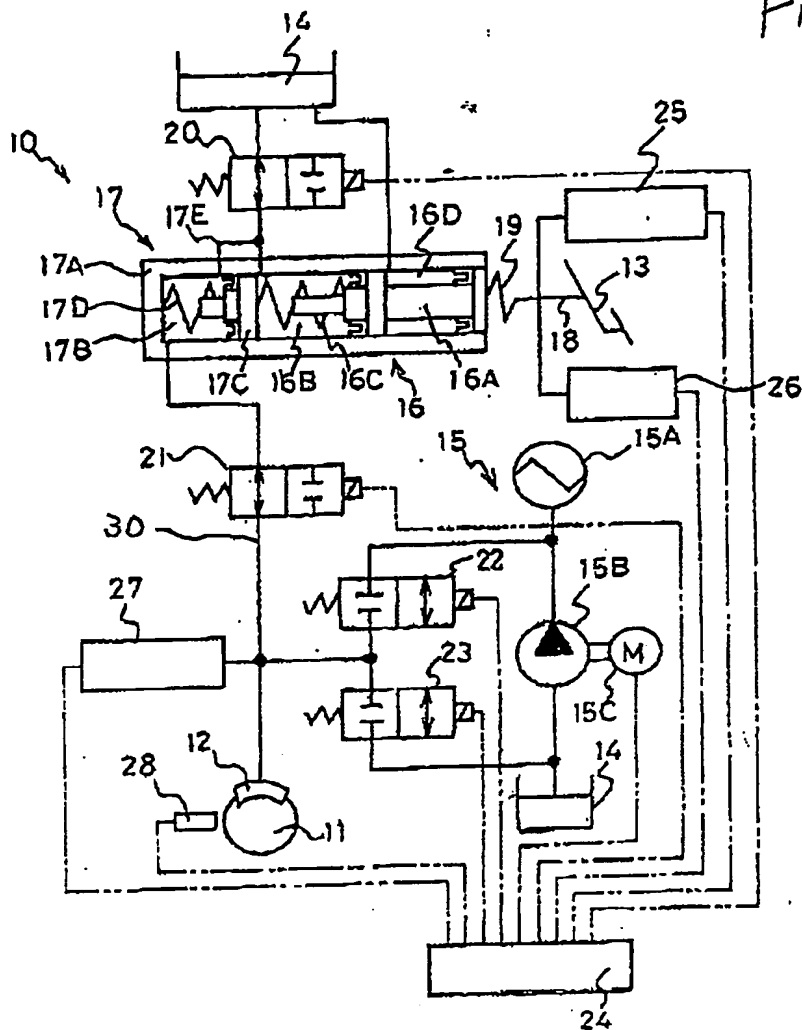


Fig. 2

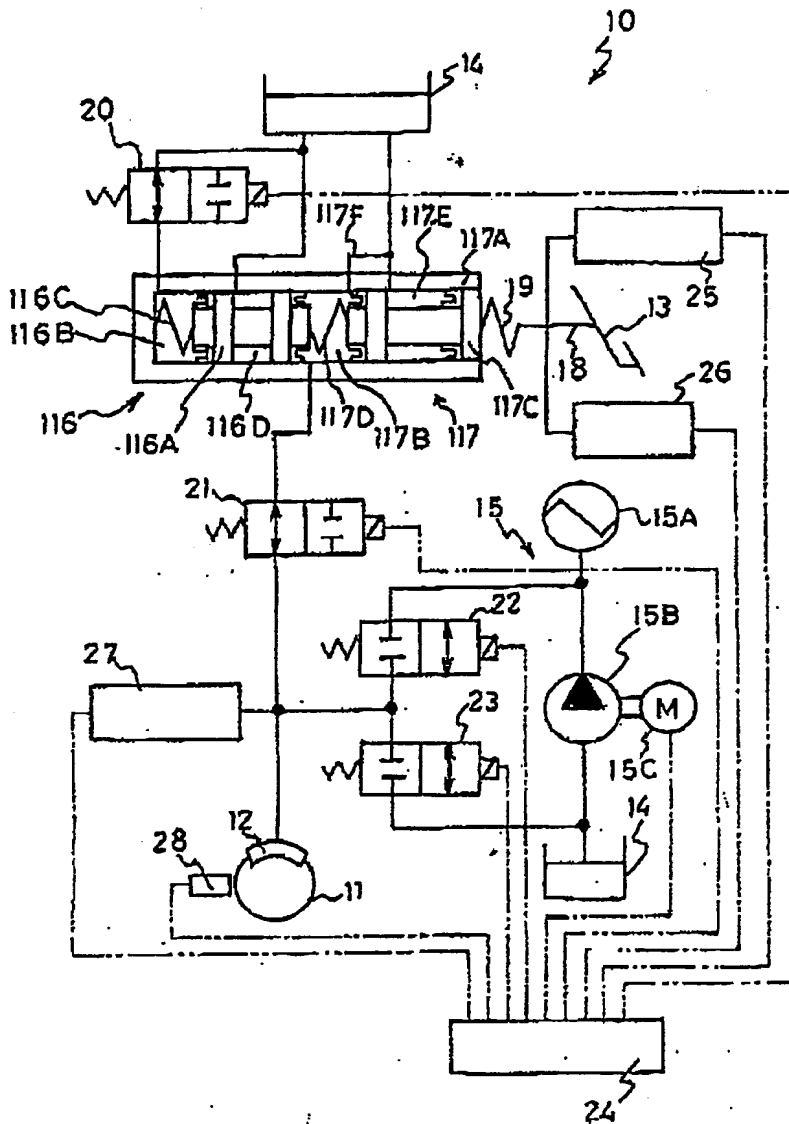


Fig. 3

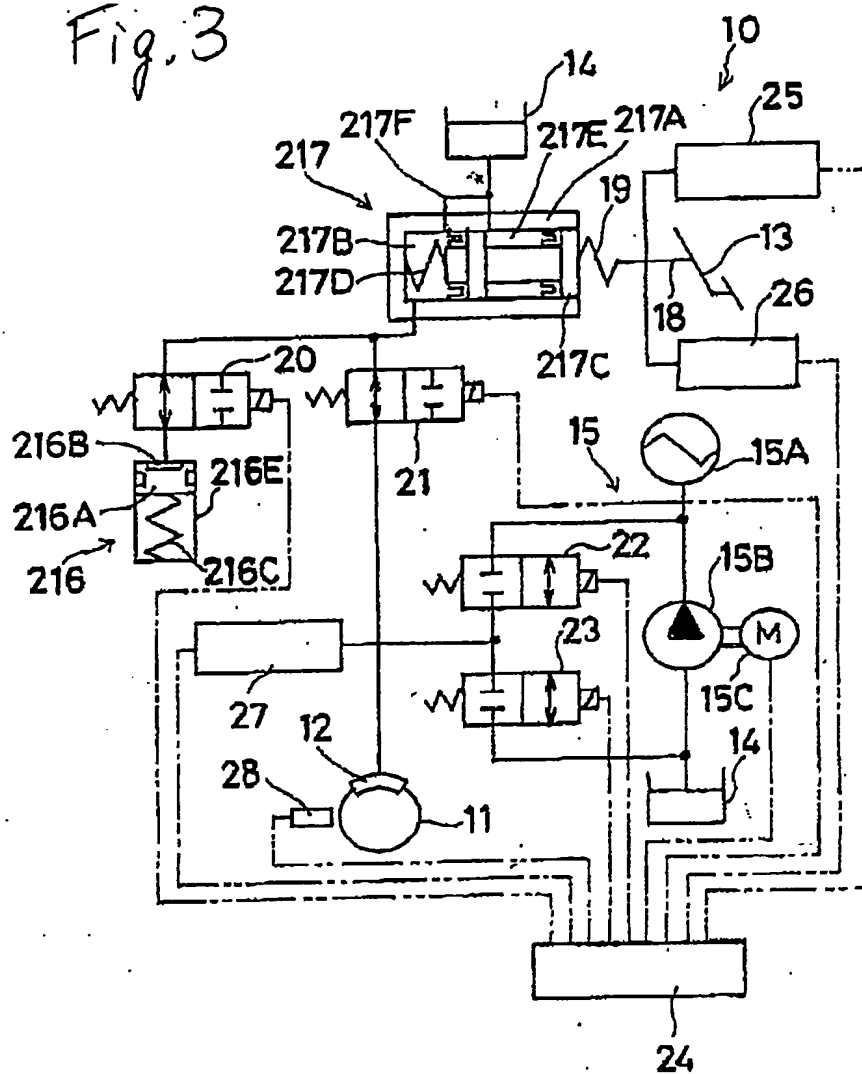
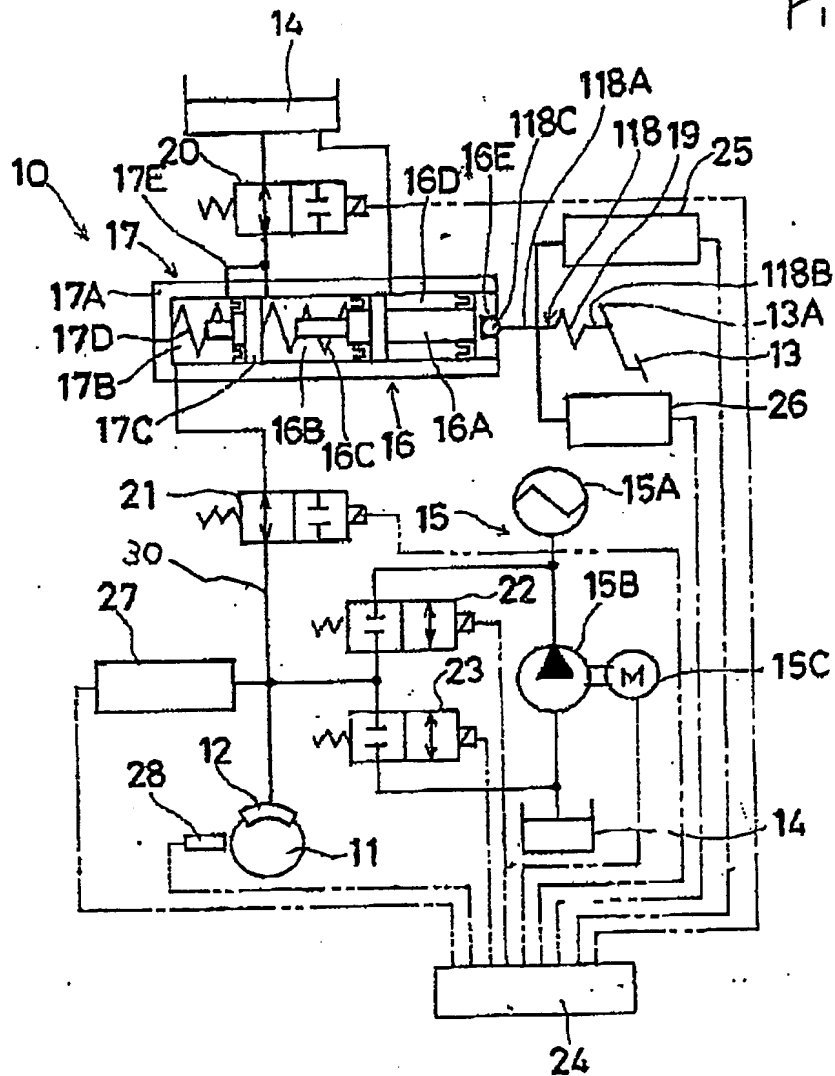


Fig. 4



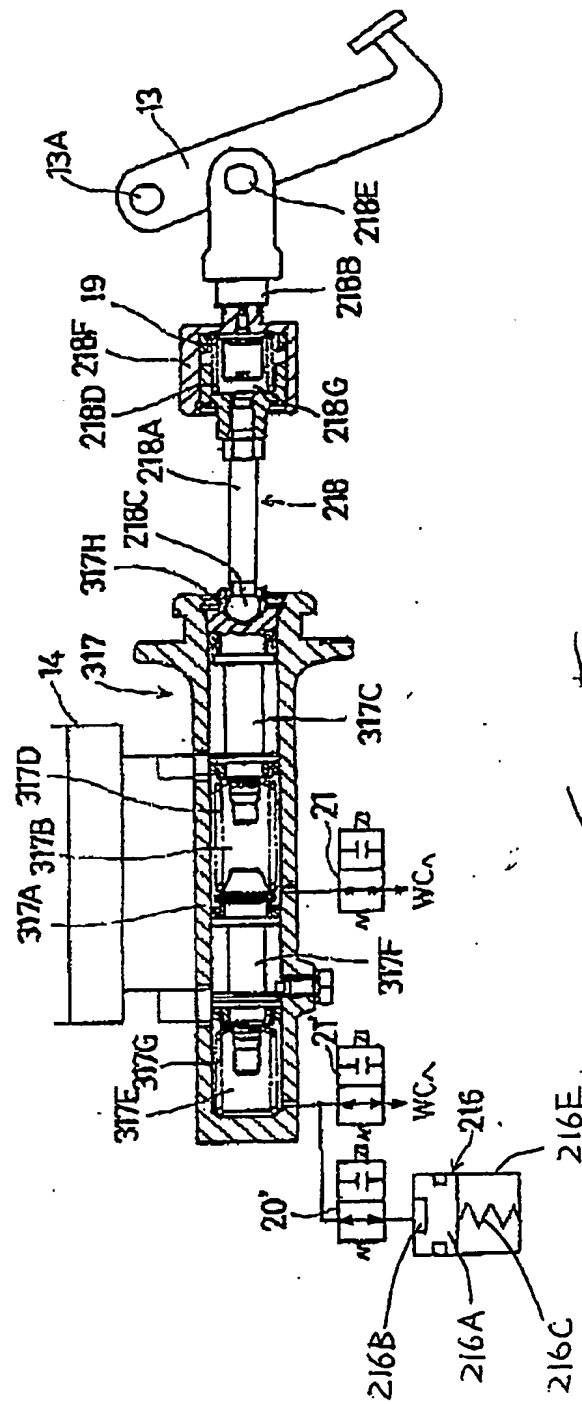


Fig. 6

